การวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกัญชาด้วยเทคนิค GC-MS/MS

ผู้จัดทำ : ชิณาริญ เลิศอมรี

บทนำ

การวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกัญชากลายเป็นความสนใจหลักในประเทศไทยเนื่องจากในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์และงานวิจัยเกี่ยวกับกัญชาเป็นจำนวนมาก โดยมีจุดประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาไปใช้รักษาในทางการแพทย์

สารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในกัญชาถือเป็นการปนเปื้อนที่อันตรายที่มักตรวจพบจากแหล่งที่มาที่ไม่ได้มาตรฐาน หากมีการได้รับเข้าสู่ร่างกายแล้วจะส่งผลต่อสุขภาพแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจวัดหาปริมาณของสารเคมีปราบศัตรูพืชในกัญชาก่อนจะนำมาใช้ประโยชน์

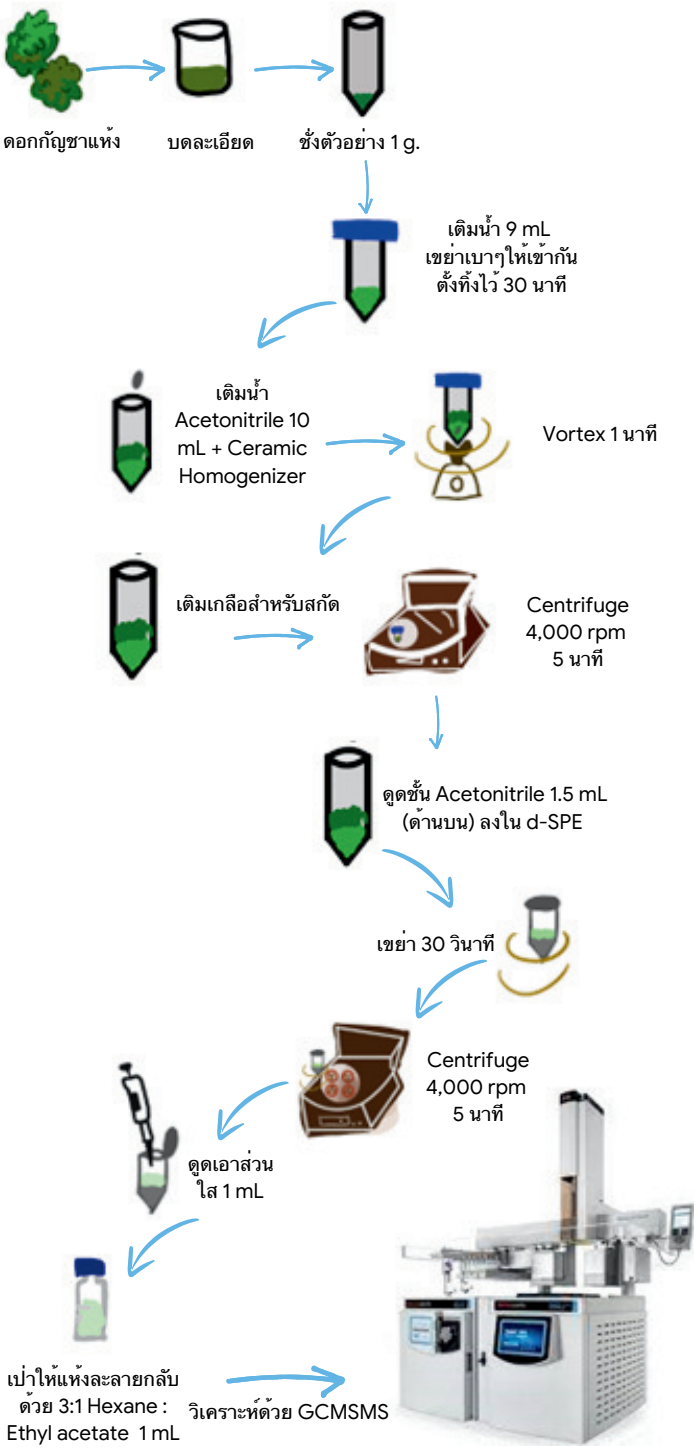
โดยในบทความนี้จะพูดถึงการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกัญชาโดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟแมสสเปคโตรมิเตอร์ (GC - MS/MS) ร่วมกับการเตรียมตัวอย่างแบบ QuEChERS

การสกัดตัวอย่างแบบ QuEChERS

หลักการของการเตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิค QuEChERS อาศัยวิธีการสกัดสารด้วย Liquid-liquid Extraction (LLE) โดยใช้เกลือสำหรับสกัดและใช้ตัวทำละลายผสมให้เข้ากับตัวอย่างเพื่อทำให้เกิดการแยก และกำจัดสิ่งรบกวนออกจากสารสกัดตัวอย่างด้วยวิธี d-SPE

dispersive Solid Phase Extraction (d-SPE) เป็นขั้นตอนการสกัดที่ใช้วัสดุดูดซับ ในการสกัดสิ่งปนเปื้อนที่มีขั้วออกจากตัวอย่าง ซึ่งวัสดุดูซับนั้นมีหลายชนิดให้เลือกใช้ โดยการเลือกใช้วัสดุดูดซับชนิดต่างๆ ขึ้นกับประเภทของสารที่ต้องการวิเคราะห์ ก่อนนำเข้าไปสู่ระบบการแยกสารและวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟี

การเตรียมตัวอย่าง



รูปที่ 1 ขั้นตอนการสกัดตัวอย่างและการวิเคราะห์ด้วย GC-MS/MS

ตารางที่ 1 การตั้งค่าสำหรับวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ

Compound	RT (min)	Parent Mass	Product Mass	CE (v)
Gamma-HCH	10.36	180.9	109	26
Gamma-HCH	10.36	180.9	145	14
Gamma-HCH	10.36	218.7	183	8
Heptachlor	12.39	99.8	39	26
Heptachlor	12.39	99.8	65	12
Heptachlor	12.39	271.8	236.9	12
Hexachlorobenzene	9.64	283.8	213.8	30
Hexachlorobenzene	9.64	283.8	248.8	18
Hexachlorobenzene	9.64	285.8	250.8	18
Mirex	18.26	236.8	142.9	26
Mirex	18.26	272	236	14
Mirex	18.26	273.8	238.8	14
Permethrin peak 1	19	163	91.1	12
Permethrin peak 1	19	183.1	153	12
Permethrin peak 1	19	183.1	168	12
Permethrin peak 2	19.15	183	153	14
Permethrin peak 2	19.15	183	165.1	10
Permethrin peak 2	19.15	183	168.1	10
Pirimiphos-ethyl	13.8	304	168.1	12
Pirimiphos-ethyl	13.8	318.1	166.1	12
Pirimiphos-ethyl	13.8	318.1	182.1	10
Pirimiphos-methyl	12.92	290.1	125	20
Pirimiphos-methyl	12.92	290.1	233	8
Pirimiphos-methyl	12.92	305.1	180.1	8
Prothiophos	15.06	266.7	220.9	18
Prothiophos	15.06	266.7	238.9	8
Prothiophos	15.06	308.9	239	14
Tecnazene	8.05	214.8	143.6	20
Tecnazene	8.05	214.8	178.7	10
Tecnazene	8.05	214.8	179.9	15
Tetradifon	17.75	159	74.8	32
Tetradifon	17.75	159	111	20
Tetradifon	17.75	159	131	10
Vinclozolin	12.17	186.8	124	18
Vinclozolin	12.17	198	145	14
Vinclozolin	12.17	212	172	14

Compound	RT (min)	Parent Mass	Product Mass	CE (v)
Gamma-HCH	10.36	180.9	109	26
Gamma-HCH	10.36	180.9	145	14
Gamma-HCH	10.36	218.7	183	8
Heptachlor	12.39	99.8	39	26
Heptachlor	12.39	99.8	65	12
Heptachlor	12.39	271.8	236.9	12
Hexachlorobenzene	9.64	283.8	213.8	30
Hexachlorobenzene	9.64	283.8	248.8	18
Hexachlorobenzene	9.64	285.8	250.8	18
Mirex	18.26	236.8	142.9	26
Mirex	18.26	272	236	14
Mirex	18.26	273.8	238.8	14
Permethrin peak 1	19	163	91.1	12
Permethrin peak 1	19	183.1	153	12
Permethrin peak 1	19	183.1	168	12
Permethrin peak 2	19.15	183	153	14
Permethrin peak 2	19.15	183	165.1	10
Permethrin peak 2	19.15	183	168.1	10
Pirimiphos-ethyl	13.8	304	168.1	12
Pirimiphos-ethyl	13.8	318.1	166.1	12
Pirimiphos-ethyl	13.8	318.1	182.1	10
Pirimiphos-methyl	12.92	290.1	125	20
Pirimiphos-methyl	12.92	290.1	233	8
Pirimiphos-methyl	12.92	305.1	180.1	8
Prothiophos	15.06	266.7	220.9	18
Prothiophos	15.06	266.7	238.9	8
Prothiophos	15.06	308.9	239	14
Tecnazene	8.05	214.8	143.6	20
Tecnazene	8.05	214.8	178.7	10
Tecnazene	8.05	214.8	179.9	15
Tetradifon	17.75	159	74.8	32
Tetradifon	17.75	159	111	20
Tetradifon	17.75	159	131	10
Vinclozolin	12.17	186.8	124	18
Vinclozolin	12.17	198	145	14
Vinclozolin	12.17	212	172	14

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

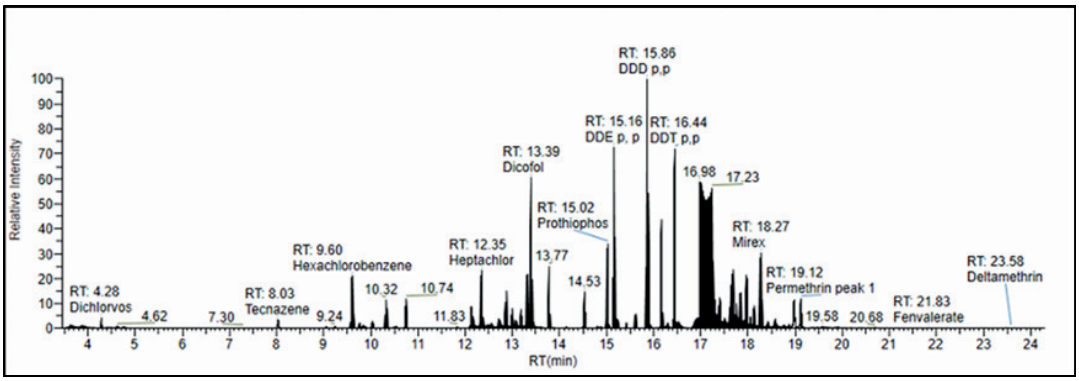
Level	Intermediate Standard (µL)	Volumetric Flask (mL)	Concentration (ng/mL)
1	10	2	5
2	20	2	10
3	40	2	20
4	100	2	50
5	200	2	100
6	500	2	250
7	1000	2	500

เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์

Gas Chromatograph (GC)	Trace 1610 Series
Mass Spectrometer (MS)	TSQ 7610 Series ,Triple Quadrepole
Autosampler	Triplus RSH Smart Advance
Software	TraceFinder 5.1 EFS

การตั้งค่าเครื่องมือ

TriPlus RSH Parameters	
Injection volume	2 µL
TRACE 1610 GC Parameters	
Injector/Inlet	
Injector PTV	80°C hold 1 min Ramp 5°C/min to 300 °C
Carrier gas, Pressure	He, 15 psi ,Constan Pressure
Column	
TG-5MS	30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm
Oven temperature program	
Temperature program	- Initial 50 °C, hold 1 min - Ramp 5°C/min to 90 °C - Ramp 30°C/min to 270 °C hold 6 min
Mass spectrometer Parameters	
Transfer line temperature	280 °C
Ion source temperature	300 °C
Ionization type	EI, 70 eV.
MS mode	SRM



รูปที่ 2 โครมาโตแกรมของสารกำจัดศัตรูพืช 25 ชนิดที่วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC MS/MS

จากการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 25 ชนิด ในตัวอย่างดอกกัญชา พบว่าการใช้วิธีสกัดแบบ QuEChERS และใช้การกำจัดสิ่งรบกวนโดยใช้เทคนิค d-SPE ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วย GC-MS/MS สามารถวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี และยังให้ผลการวิเคราะห์ที่จำเพาะด้วยความแม่นยำ โดยมีระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์เพียง 24 นาที ในขณะที่ทำการวิเคราะห์ด้วย GC เทคนิคอื่นอาจใช้เวลาถึง 60 นาทีขึ้นไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืช โดยใช้เทคนิคการสกัดแบบ QuEChERS และใช้การกำจัดสิ่งรบกวนโดยใช้เทคนิค µSPE ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วย GC-MS/MS เป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะเลือกใช้ในการวิเคราะห์สารตกค้างสารกำจัดศัตรูพืชในกัญชา และยังสามารถพัฒนานำไปใช้วิเคราะห์ในตัวอย่างอื่นได้อีกด้วย

SciSpec

บริษัท ซายน์ สเปค จำกัด
10 ซอยกาญจนาภิเษก 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02 454 8533

thermo scientific
Authorized Distributor

scispec @scispec www.scispec.co.th